



NUKLEIN KISLOTALARNING MUHIM REAKSIYALAR.

Xolikova Safuraxon Murodiljonovna

Asaka Abu Ali ibn Sino nomidagi Jamoat salomatligi tehnikumi

Umumtibbiy fanlar kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada nuklein kislotalarning (DNK va RNK) asosiy kimyoviy xossalari, ularning barqarorligi va laboratoriya sharoitida amalga oshiriladigan muhim reaksiyalari tahlil qilinadi. Nuklein kislotalarning gidrolizi, denaturatsiyasi va modifikatsiyalanishi kabi jarayonlar biologik tizimlardagi ahamiyati va biokimyoviy tahlil usullari nuqtayi nazaridan yoritilgan.

Kalit so'zlar: DNK, RNK, gidroliz, denaturatsiya, nukleotidlar, fosfodiester bog'i, kimyoviy modifikatsiya.

Nuklein kislotalar barcha tirik organizmlarda genetik axborotni saqlash, uzatish va amalga oshirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ularning kimyoviy tabiati murakkab bo'lib, tarkibida uglevod (dezoksiriboza yoki riboza), azotli asoslar va fosfat kislota qoldiqlarini birlashtiruvchi fosfodiester bog'lari mavjud. Nuklein kislotalarning kimyoviy reaksiyalarini o'rganish biotexnologiya, molekulyar biologiya va farmakologiya uchun fundamental ahamiyatga ega.

Nuklein kislotalar (DNK va RNK) kimyosi ularning tirik organizmdagi genetik axborotni saqlash va uzatish funksiyalarini tushunish uchun juda muhimdir. Quyida ularning eng asosiy kimyoviy xossalari va reaksiyalarini batafsilroq ko'rib chiqamiz.

1. Nuklein kislotalarning gidrolizi

Gidroliz — bu murakkab molekulaning suv ishtirokida parchalanib, oddiy tarkibiy qismlarga ajralishi.

- Kislotali gidroliz: Kuchli kislotalar (HCl , H_2SO_4) ishtirokida DNK va RNK bosqichma-bosqich parchalanadi:



Nuklein kislota $\rightarrow$ Nukleotidlar $\rightarrow$ Nukleozidlar + Fosfat kislota $\rightarrow$ Azotli asoslar + Pentozaalar.

- Bu jarayon nuklein kislotalarning tarkibini aniqlash (analitik maqsadlarda) uchun ishlatiladi.

- Ishqoriy gidroliz: RNK: RNK ishqoriy muhitda juda beqaror. Ribozaning 2'-OH guruhi fosfat guruhga hujum qilib, zanjirni uzib tashlaydi. Natijada RNK tezda nukleozid-2',3'-fosfatlarga aylanadi.

- DNK: DNK tarkibida 2'-OH guruhi yo'qligi uchun (o'rnida H atomi bor), u ishqoriy muhitda barqaror qoladi. Bu xossadan laboratoriyalarda RNK aralashmasidan DNKni tozalash yoki ajratib olishda foydalaniladi.

Denaturatsiya va renaturatsiya (Jarayon mohiyati)

DNKning ikki zanjirli tuzilishi vodorod bog'lari va hidrofobik o'zaro ta'sirlar bilan ushlab turiladi.

- Denaturatsiya (Eritish): Harorat ko'tarilganda yoki pH o'zgarganda vodorod bog'lari uziladi. Ikki zanjirli spirali ochilib, yakka zanjirli (single-stranded) DNKga aylanadi.

- Giperxrom effekt: Denaturatsiya jarayonida DNK eritmasining yorug'lik yutish xususiyati 30–40% ga ortadi. Bu holat spektral analizda DNK holatini kuzatishga imkon beradi.

- Renaturatsiya (Gibridlanish): Agar denaturatsiyalangan DNK sekin sovutilsa, komplementar (bir-biriga mos) ketma-ketliklar yana vodorod bog'lari hosil qilib, er-xotin zanjirli holatni tiklaydi. Bu xossa PZR (PCR) metodining asosidir.

Azotli asoslarning modifikatsiyasi (Mutagen ta'sir)

Nuklein kislotalar tashqi muhit ta'siriga uchraganda ularning kimyoviy tarkibi o'zgarishi mumkin:

- Dezaminlanish: Nitrit kislota (HNO_2) yoki ba'zi kimyoviy moddalar ta'sirida azotli asoslardagi amin guruhi chiqib ketib, keto-guruhga aylanadi.



○ Masalan: Sitozin → Uratsilga oʻzgaradi. Agar bu jarayon DNKda sodir boʻlsa, keyingi replikatsiyada xato ketma-ketlik yoziladi, bu esa mutatsiyaga olib keladi.

• Alkylanish: Metillashtiruvchi moddalar azotli asoslarga metil guruhini (-CH₃) qoʻshadi. Bu jarayon DNK polimerazaning ishlashini toʻxtatishi yoki notoʻgʻri juftliklar hosil qilishi mumkin.

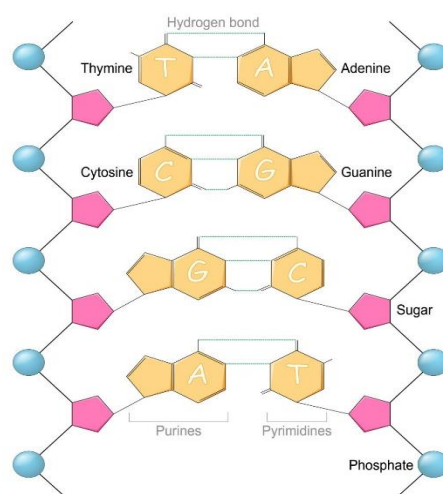
Fosfodiefir bogʻining oʻziga xosligi

DNK va RNK zanjirini bogʻlab turuvchi 3',5'-fosfodiefir bogʻi juda mustahkam, lekin u maxsus fermentlar taʼsirida uzilishi mumkin:

• Ekzonukleazalar: Zanjirning oxiridan nukleotidlarni birin-ketin uzib oladi.

• Endonukleazalar (Restriktazalar): DNKni ichki qismlaridan maʼlum bir ketma-ketlik boʻyicha kesadi. Bu xossadan gen muhandisligida "molekulyar qaychi" sifatida foydalaniladi.

Structure of DNA



Amaliy ahamiyati

Ushbu reaksiyalarni bilish quyidagi zamonaviy texnologiyalarning asosi hisoblanadi:



1. PZR (PCR): Denaturatsiya va renaturatsiya tamoyillariga asoslangan.
2. Sekvenirlash: DNK ketma-ketligini aniqlash.
3. Gen muhandisligi: DNKni kesish, tahrirlash va birlashtirish (rekombinant DNK texnologiyasi).
4. Tibbiy diagnostika: Virusli kasalliklarni (masalan, COVID-19) aniqlashda RNK/DNK gidrolizi va replikatsiyasi jarayonlaridan foydalaniladi.

Sizga ushbu reaksiyalarning aynan qaysi birida (masalan, gen muhandisligida qo'llanilishi yoki mutatsiyalar) chuqurroq tushuntirish kerak?

Xulosa

RNK molekulalarining RNKaza fermentlari va ishqoriy muhitga nisbatan yuqori sezuvchanligi ularning tuzilishidagi 2'-OH guruhining borligi bilan bog'liq. DNK esa dezoksiriboza tarkibidagi bu guruhning yo'qligi tufayli ancha barqaror tuzilishga ega. Bu farq evolyutsion nuqtayi nazardan DNKning genetik axborotni saqlash vazifasini bajarishida muhim omil hisoblanadi.

Nuklein kislotalarning kimyoviy reaksiyalarini boshqarish molekulyar diagnostika va gen terapiyasi uchun yangi imkoniyatlar ochadi.

1. Nuklein kislotalarni sun'iy modifikatsiya qilish orqali dori vositalarini yetkazib beruvchi sistemalarni rivojlantirish.
2. DNK/RNK barqarorligini oshiruvchi yangi stabilizatorlarni tadqiq etish.
3. Genetik tahlil jarayonlarida aniqlikni oshirish uchun noorganik katalizatorlardan foydalanishni kengaytirish.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., & Stryer, L. (2002). Biochemistry (5th ed.). W.H. Freeman and Company. (Biokimyo bo'yicha fundamental darslik, nuklein kislotalar strukturasini va funksiyalari bo'limi).



2. Watson, J. D., & Crick, F. H. C. (1953). "Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid". *Nature*, 171(4356), 737–738. (DNKning ikki zanjirli spiral tuzilishini ochib bergan tarixiy maqola).
3. Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry* (7th ed.). W.H. Freeman. (Nuklein kislotalarning kimyoviy reaksiyalari, gidroliz va barqarorligi haqida batafsil ma'lumot beruvchi asosiy manba).
4. Blackburn, G. M., Gait, M. J., Loakes, D., & Williams, D. M. (2006). *Nucleic Acids in Chemistry and Biology* (3rd ed.). Royal Society of Chemistry. (Nuklein kislotalarning kimyoviy xossalari va ularning laboratoriya sinteziga oid maxsus adabiyot).
5. Sinden, R. R. (1994). *DNA Structure and Function*. Academic Press. (DNKning fizik-kimyoviy xossalari, denaturatsiya va konformatsion o'zgarishlar bo'yicha chuqur tahlil).
6. Saenger, W. (1984). *Principles of Nucleic Acid Structure*. Springer-Verlag. (Nuklein kislotalarning stereokimyosi va vodorod bog'lanishlari mexanizmlari bo'yicha klassik qo'llanma).